

– разработать меры по возвращению отечественных студентов, прошедших обучение в зарубежных университетах (стимулы и льготы, обеспечение достойной заработной платы и т. д.);

привлекать большее количество зарубежных студентов, в особой мере одаренных, посредством разработки привлекательной программы обучения для зарубежных студентов, в которой будет предоставляться повышенная стипендия, последующее обеспечение рабочего места, достойная заработная плата, служебное жилье и другие социальные гарантии.

Источники

1. Донецкая, С. С. Китайские студенты за рубежом: динамика численности и цели выезда / С. С. Донецкая, М. Ли // Высшее образование в России. – 2020. – № 6. – С. 153–168.

Donetskaya, S. S. Chinese students abroad: dynamics of the number and aims of educational travel / S. S. Donetskaya, M. Li // Higher education in Russia. – 2020. – № 6. – P. 153–168.

2. Ковалев, М. М. Китайский опыт международного научно-технического сотрудничества и его вклад в экономику знаний / М. М. Ковалев, Хэ Яньхай // Наука и инновации. – 2022. – № 6. – С. 46–52.

Kovalev M. M. Chinese experience of international scientific and technical cooperation and its contribution to the knowledge economy / M. M. Kovalev, He Yanhai // Science and innovation. – 2022. – № 6. – P. 46–52.

3. Головин, А. А. Популяризация науки в России и Китае: сравнительный анализ / А. А. Головин, А. К. Перевозчикова, А. А. Кобзев, А. Д. Шкurenкова // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 5. – С. 1–13.

Golovin, A. A. Popularization of science in Russia and China: Comparative analysis / A. A. Golovin, A. K. Perevozchikova, A. A. Kobzev, A. D. Shkurenkova // The Eurasian Scientific Journal. – 2023. – Vol. 15, № 5. – P. 1–13.

4. Yue Mao. Specific antecedents of entrepreneurial intention among newly returned Chinese international students / M. Yue, Y. Yinghua // Frontiers in Psychology. – 2021. – Vol. 12. – P. 1–12.

Статья поступила в редакцию 21.11.2024.

УДК 339.5

N. Sheleg
Mingjing Liu
BSEU (Minsk)

ESTIMATING THE BILATERAL TRADE POTENTIAL BETWEEN CHINA AND BELARUS BASED ON A STOCHASTIC FRONTIER GRAVITY MODEL

This work uses the random boundary gravity model to evaluate the potential and opportunities for the expansion of bilateral trade between China and Belarus, and analyzes the factors affecting the efficiency of bilateral trade between China and Belarus. The empirical results show that: the

Н. С. Шелег

доктор экономических наук, профессор

Минцзин Лю

аспирант

БГЭУ (Минск)

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ДВУСТОРОННЕЙ ТОРГОВЛИ МЕЖДУ КИТАЕМ И БЕЛАРУСЬЮ НА ОСНОВЕ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОГРАНИЧНОЙ ГРАВИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

В данной статье, используя стохастическую гравитационную модель границы, оцениваются потенциал и возможности для расширения двусторонней торговли между Китаем и Беларусью, а также анализируются факторы, влияющие на эффективность двусторонней торговли между Китаем и Беларусью. Эмпирические результаты показывают, что: коэффициент ВВП страны-импортера значим на 10 % уровне значимости, что указывает на то, что ВВП страны-импортера также оказывает положительное влияние на объем двусторонней торговли, но это влияние относительно невелико; коэффициент населения страны-экспортера отрицателен на 1 % уровне значимости, что указывает на обратную пропорциональную зависимость численности населения страны-экспортера от объема двусторонней торговли; коэффициент населения страны-импортера значим на 10 % уровне значимости, что указывает на то, что чем больше численность населения страны-импортера, тем больше потребительский спрос и тем больше общий объем торговли. Коэффициент географического расстояния отрицателен и значим на 1-процентном уровне значимости, что указывает на то, что чем больше географическое расстояние между двумя странами, тем выше транспортные расходы и тем сильнее негативное влияние на объем торговли между двумя странами.

Ключевые слова: Китай и Беларусь; торговый потенциал; гравитационное моделирование стохастического фронта.

Традиционная гравитационная модель внешней торговли, основанная на ньютоновской гравитации, гласит, что масштабы торговли в основном определяются экономическим размером и расстоянием между торговыми партнерами, т. е. объем торговли между двумя странами положительно пропорционален экономической мощи и общему объему торговых стран и обратно пропорционален логистическим и транспортным расстояниям между ними [1].

Традиционная гравитационная модель не в полной мере учитывает такие факторы, как торговые ограничения и препятствия, а анализ случайных колебаний между сделками является относительно слабым, что приводит к большой погрешности в результатах оценки модели, в то время как введение модели стохастического фронта оптимизирует гравитационную модель и позволяет анализировать торговый потенциал между странами [2].

В статье используются панельные данные шести основных стран (Китай, Германия, Казахстан, Польша, Россия, Украина) – торговых партнеров Беларуси с 2007 по 2022 г., строится гравитационная модель стохастического фронта, анализируются эффективность и торговый потенциал двусторонней торговли Китая и Беларуси, возможности для расширения и т. д., на основе чего выдвигаются контрмеры и предложения по развитию двусторонней торговли между Китаем и Беларусью.

Теория и построение стохастических пограничных гравитационных моделей. Согласно традиционной гравитационной модели, на объем двусторонней торговли влияют общий экономический объем двух стран, географическое расстояние, общие границы, торговый режим и другие переменные [3]. Традиционная теория международного разделения труда и торговли считает, что международная торговля может способствовать росту национального благосостояния и играть на сравнительных преимуществах, в случае наделенности ресурсами и промышленной структурой каждой страны и установленного размера экономики, каждая страна ожидает, что объем двусторонней торговли достигнет максимума и минимальной стоимости результатов, поэтому стохастическая гравитационная модель может быть использована для анализа оптимального уровня границы двусторонней торговли [4].

Стохастическая гравитационная модель:

$$\ln T_{ijt} = \ln f(X_{ijt}, \beta) + V_{ijt} - U_{ijt}, U_{ijt} \geq 0 \quad (1)$$

Эта формула описывает связь между торговыми потоками T_{ijt} и их потенциальным уровнем $f(X_{ijt}, \beta)$, учитывая влияние случайных ошибок V_{ijt} и неэффективности торговли U_{ijt} .

Где:

T_{ijt} — объем двусторонней торговли между страной i и страной j в t году ;

X_{ijt} — основной фактор, влияющий на фактическую торговлю ;

β — параметр, подлежащий оценке ;

V_{ijt} — случайная ошибка ;

U_{ijt} — член потери эффективности, когда $U_{ijt} = 0$, термин неэффективности торговли не существует, и модель должна быть преобразована в традиционную гравитационную модель.

Выражение для торгового потенциала в гравитационной модели со стохастическим фронтиром имеет вид:

$$T^*_{tij} = f(X_{tij}, \beta) \exp(V_{tij}) \quad (2)$$

Где:

T^*_{tij} — потенциальный объем торговли между страной i и страной j в момент времени t ;

$f(X_{tij}, \beta)$ – функция, которая определяет торговый потенциал, где: X_{tij} – вектор, содержащий все наблюдаемые факторы, влияющие на торговлю между страной i и страной j , такие как расстояние, ВВП, торговая политика и т. д. β – вектор параметров, который указывает на степень, в которой эти факторы влияют на торговый потенциал.

$\exp(V_{tij})$ – это экспоненциальная функция, представляющая собой случайную ошибку слагаемого. Где: V_{tij} – это случайная величина, которая отражает влияние ненаблюдаемых факторов в модели на торговый потенциал. К таким факторам относятся культурные различия, политическая стабильность, стихийные бедствия и т. д.

T^*_{tij} представляет собой торговый потенциал двух стран за t лет и представляет максимальный объем торговли, которого две страны могут достичь в идеальном состоянии. В целом это выражение сочетает в себе детерминированные факторы ($f(X_{tij}, \beta)$) и случайные факторы ($\exp(V_{tij})$) для более полного описания и прогнозирования торгового потенциала между двумя странами. Исходя из этого, эффективность торговли может быть выражена следующим образом :

$$TE_{tij} = \frac{T_{tij}}{T^*_{tij}} = \exp(-u_{tij}) \quad (3)$$

Где:

TE_{tij} – эффективность торговли между страной i и страной j в момент времени T ;

T_{ijt} – фактический объем двусторонней торговли между страной i и страной j за t лет;

T^*_{tij} – теоретический торговый потенциал между страной i и страной j в год t , то есть максимальный объем торговли, который может быть достигнут без каких-либо других препятствий;

$\exp(-u_{tij})$ – экспоненциальная функция эффективности, где u_{tij} – член потери эффективности, обычно принимаемый за случайную величину. Это выражение показывает, что чем больше потери эффективности, тем больше разрыв между фактическим объемом торговли и потенциальным максимальным объемом торговли, и тем ниже эффективность.

Это выражение показывает, что эффективность торговли – это отношение фактического объема торговли к теоретическому торговому потенциалу, и что это отношение может быть выражено экспоненциальной функцией, где параметр экспоненциальной функции равен $-u_{tij}$. Это означает, что если u_{tij} положительно, то TE_{tij} меньше 1, что указывает на то, что фактический объем торговли ниже теоретического торгового потенциала; если u_{tij} отрицательно, то TE_{tij} больше 1, что свидетельствует о том, что фактический объем торговли выше теоретического торгового потенциала. Таким образом, модель позволяет оценить эффективность фактического объема торговли по отношению к теоретическому торговому потенциалу и проанализировать факторы, влияющие на эту эффективность.

В реальных исследованиях большая часть используемых панельных данных меняется с течением времени, и предположение о том, что условия неэффективности торговли не меняются с течением времени, больше неприменимо. Поэтому

необходимо разработать модель стохастического фронта, изменяющегося во времени [5]:

$$u_{tij} = \exp[-\eta(t - T)] \quad (4)$$

Где:

u_{tij} – член потери эффективности;

$\exp$ – обозначает экспоненциальную функцию;

η – положительный параметр затухания, указывающий на скорость изменения потери эффективности со временем;

t – текущее время;

T – конкретная точка отсчета времени.

Выражение $\exp[-\eta(t - T)]$ представляет собой изменяющийся во времени поправочный коэффициент, который корректирует значение u_{tij} в зависимости от параметра η и разницы во времени $(t - T)$. Если $\eta < 0$: это означает, что эффективность торговли растет или сопротивление торговле снижается с течением времени. Если $\eta > 0$: это означает, что эффективность торговли снижается или торговое сопротивление растет с течением времени. Если $\eta = 0$: это означает, что эффективность торговли или торговое сопротивление не меняются со временем.

Описание переменных:

В приведенной выше теоретической модели построена модель анализа потенциала двусторонней торговли, конкретная форма которой выглядит следующим образом:

$$\ln T_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{ti} + \beta_2 \ln GDP_{tj} + \beta_3 \ln POP_{ti} + \beta_4 \ln POP_{tj} + v_{tij} - u_{tij} \quad (5)$$

$$\beta_5 \ln DIST_{ij} + \beta_6 BOR_{tj}$$

Где:

T_{ijt} – общий объем торговли страны i и страны j за t лет;

GDP_{ti} – валовой внутренний продукт страны i (Беларусь);

GDP_{tj} – валовой внутренний продукт страны j (Китай);

POP_{ti} – общая численность населения страны i за t лет;

POP_{tj} – общая численность населения страны j за t лет;

$DIST_{ij}$ – расстояние между двумя странами (*Расстояние, умноженное на цену сырой нефти в году, колебания цен на сырую нефть оказывают прямое влияние на транспортные расходы);

BOR_{tj} – наличие общей границы может способствовать развитию торговли за счет сокращения транспортных расходов и времени, что приведет к увеличению объемов торговли.

Моделирование неэффективности торговли:

В статье анализируются факторы, влияющие на эффективность торговли двух стран, с помощью модели торговой неэффективности, в которой в качестве объясняющих переменных модели торговой неэффективности выбраны наличие общего языка, наличие соглашения о свободной торговле, эффективность таможенного оформления, дипломатические отношения и иерархия, а также средний уровень тарифов.

Модель неэффективности торговли строится следующим образом:

$$U_{tij} = a_0 + a_1 LAN_{ij} + a_2 FTA_{ij} + a_3 CUS_j + a_4 SP_{ij} + a_5 TARRIF_{jt} + w_{tij} \quad (6)$$

Где:

U_{tij} – показатель неэффективности торговли между страной i и страной j за t лет ;

a_0 – постоянный член ;

a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 – коэффициенты, подлежащие оценке ;

LAN_{ij} – параметр, указывающий, говорят ли в двух странах на одном и том же языке ;

FTA_{ij} – параметр, указывающий, существует ли между двумя странами соглашение о свободной торговле ;

CUS_j – эффективность таможенного оформления в стране-импортере ;

SP_{ij} – указывает на уровень дипломатических отношений между двумя странами ;

$TARRIF_{jt}$ – указывает средний уровень тарифов.

Проверка модели. В статье с точки зрения Беларуси, чтобы лучше проанализировать, как различные факторы (например, институциональная среда, размер экономики, торговая политика и т. д.) влияют на торговый потенциал, помимо Китая (основного объекта исследования), была определена выборка стран, с которыми Беларусь является лидером по объему двустороннего товарооборота, а именно: Германия, Казахстан, Польша, Россия и Украина. Применение модели стохастического фронта на выборке из нескольких стран позволяет проверить применимость и обоснованность модели. Учитывая наличие данных по различным показателям, выборочный период составляет 2007–2022 гг. с 96 наблюдениями, а регрессионный анализ проводился с использованием процедуры STATA (Инструменты статистического анализа, обеспечивающие необходимый анализ данных, оценку моделей и оценку эффективности).

Прежде чем использовать гравитационную модель стохастического фронта для регрессионного анализа, необходимо убедиться в обоснованности настройки модели, т. е. проверить наличие условий неэффективности торговли. Проведя тест на существование торговой неэффективности, можно определить, какую модель использовать для анализа данных. Если тест показывает наличие торговой неэффективности, следует использовать гравитационную модель стохастического фронта, если нет – традиционную гравитационную модель. Значение статистики LR вычисляется и сравнивается с критическим значением распределения X^2 на уровне значимости 1 %. Если оно больше, исходная гипотеза отклоняется, а если меньше, то принимается исходная гипотеза.

В результатах проверки гипотезы для гравитационной модели стохастического фронта значимость переменных в модели определяется P -значением. Если P -критерий меньше 0,05, это обычно означает, что влияние переменной на торговый потенциал значимо и первоначальная гипотеза о переменной может быть отвергнута. Если P -критерий больше 0,05, то первоначальная гипотеза принимается [6].

Для первоначальной гипотезы (Неэффективности торговли не существует) P -критерий равен 0,0469, поэтому первоначальная гипотеза отвергается, что свидетельствует о наличии торговой неэффективности в торговле между двумя странами, и фактический размер торговли меньше потенциального размера торговли. Торговый потенциал между торговыми сторонами реализуется не полностью.

Для первоначальной гипотезы (Неэффективность торговли не меняется) P -критерий составляет 0,0001, поэтому первоначальная гипотеза отвергается, что говорит о том, что торговая неэффективность меняется с течением времени. Это

изменение может быть связано с такими факторами, как изменения в торговой политике, улучшение условий торговли, технологический прогресс и внедрение мер по упрощению процедур торговли. Поэтому при оценке торгового потенциала необходимо учитывать влияние фактора времени на эффективность торговли и то, как можно повысить эффективность торговли с помощью мер политики и других мер.

Для первоначальной гипотезы (Отсутствие пограничных факторов) P -критерий равен 0,089, поэтому первоначальная гипотеза принимается, что свидетельствует о том, что влияние пограничных факторов на торговый потенциал не является значимым в анализируемой выборке и временном периоде. Разница в торговом потенциале между странами с общими границами и странами без общих границ не является значимой, или разница не является статистически значимой. Это может означать, что другие факторы, такие как размер экономики, численность населения и наличие соглашения о свободной торговле, являются более важными для влияния на торговый потенциал в контексте данного исследования. Поэтому пограничный фактор (BOR_{tj}) не используется в модели.

Таблица 1 – Проверка гипотезы о гравитационной модели стохастического фронта

Первоначальная гипотеза	Модель ограничений	Модель без ограничений	LR	P -критерий	Вывод
Неэффективности торговли не существует	-72.305528	-60.234845	45.14	0.0469	отклонено
Неэффективность торговли не меняется	-72.234845	-64.21803	16.03	0.0001	отклонено
Отсутствие пограничных факторов	-72.37396	-64.715999	15.32	0.089	принято

Примечание – Источник: рассчитано авторами с помощью программы STATA.

Таким образом, переменная общих границ не вводится в стохастическую гравитационную модель, которая в итоге имеет следующий вид:

$$\ln T_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{ti} + \beta_2 \ln GDP_{tj} + \beta_3 \ln POP_{ti} + \beta_4 \ln POP_{tj} + \beta_5 lDIST_{ij} + v_{tij} - u_{tij} \quad (7)$$

После определения окончательной формы гравитационной модели стохастического рубежа гравитационная модель стохастического рубежа была оценена с помощью программы STATA, а результаты регрессии представлены в табл. 2:

Таблица 2 – Результаты регрессии модели

Переменная	Коэффициент	t-критерий
$\ln GDP_{ti}$	2.051***	4.31
$\ln GDP_{tj}$	0.264*	2.06
$\ln POP_{ti}$	-48.29***	-3.29
$\ln POP_{tj}$	0.00977*	1.09
$lDIST_{ij}$	-0.986***	-8.81

cons	752.3**	3.09
σ^2	0.340	0.41
η	-0.0881***	-4.41
log likelihood	79.630999	

Примечание – если $p < 0.10$, коэффициенты обозначаются *; если $p < 0.05$, коэффициенты обозначаются **; если $p < 0.01$, коэффициенты обозначаются ***.

Из результатов регрессии следует, что значение η (Коэффициент неэффективности) меньше нуля и значимо на 1%-ном уровне значимости, что свидетельствует о том, что увеличение коэффициента неэффективности приводит к снижению объема торговли между двумя странами [7]. Это означает, что с ростом неэффективности торговля между двумя странами становится менее эффективной, что негативно сказывается на объеме торговли. Увеличение коэффициента неэффективности отражает возможные препятствия или сопротивление в торговом процессе, такие как торговые барьеры, политические ограничения, логистические издержки и т. д., которые сдерживают торговую деятельность и приводят к тому, что фактический объем торговли ниже потенциального. Поэтому снижение коэффициента неэффективности и повышение эффективности торговли может способствовать раскрытию торгового потенциала и увеличению объема торговли между двумя странами ; $\ln GDP_{ti}$ (Логарифм ВВП Беларуси): Коэффициент равен 2,051, а значение T равно 4,31, что означает, что натуральный логарифм ВВП страны-экспортера оказывает значительное положительное влияние на логарифм объема двусторонней торговли, то есть увеличение ВВП страны-экспортера значительно увеличит объем двусторонней торговли, потому что это обычно сопровождается увеличением производственных мощностей ; $\ln GDP_{tj}$ (Логарифм ВВП Китая): Коэффициент равен 0,264, а значение T равно 2,06, что указывает на то, что ВВП страны-импортера также оказывает положительное влияние на объем двусторонней торговли, но это влияние относительно невелико ; Коэффициент $\ln POP_{ti}$ (Логарифм численности населения Беларуси) отрицателен на уровне значимости 1 %, что означает, что численность населения страны-экспортера обратно пропорциональна объему двусторонней торговли. Это соответствует теоретическим ожиданиям, поскольку увеличение численности населения часто сопровождается увеличением внутреннего потребительского спроса, и существует относительно мало товаров, которые могут быть использованы для экспорта, что приводит к сокращению объемов двусторонней торговли ; Коэффициент $\ln POP_{tj}$ (Логарифм численности населения Китая) значительно положителен при уровне значимости 10 %, что указывает на то, что чем больше население страны-импортера, тем выше потребительский спрос и тем больше общий объем торговли. Коэффициент $\ln Dist_{ij}$ (Логарифм расстояния между двумя странами) является отрицательным и значимым на уровне значимости 1 %, что указывает на то, что чем дальше географическое расстояние между двумя странами, тем выше транспортные расходы и тем сильнее негативное влияние на объем торговли между двумя странами.

Проверка гипотез о моделях торговой неэффективности.

Настройка формы функции модели очень важна, и правильность или неправильность настройки напрямую влияет на результаты регрессии, поэтому в данной статье используется тест отношения правдоподобия, чтобы сначала оценить выбор настройки функции, а затем скорректировать настройку модели в соответствии с результатами проверки гипотезы. В данной статье мы проверяем, нет

ли неэффективности торговли, нужно ли вводить язык, соглашения о свободной торговле, эффективность таможенного оформления, дипломатические отношения и уровни, уровни тарифов пяти переменных теста соответственно. Результаты проверки гипотез представлены в табл. 3:

Таблица 3 – Проверка гипотез о моделях торговой неэффективности

Первоначальная гипотеза	Модель ограничений	Модель без ограничений	<i>LR</i>	<i>p</i> -критерий	Вывод
Отсутствие неэффективной торговли	-72.866794	-79.630999	13.53	0.0002	отказался
Отсутствие общего языка	-79.630998	-67.939452	23.38	0.06	принято
Отсутствие соглашений о свободной торговле	-78.916472	-67.939452	22.04	0.772	принято
Отсутствие внедрения таможенной эффективности	-79.238605	-67.444803	23.59	0.000	отказался
Отсутствие дипломатических отношений и слоев	-79.157811	-67.433726	23.45	0.688	принято
Отсутствие введения тарифных уровней	-72.727043	-64.822157	15.81	0.001	отказался

Примечание – Источник: рассчитано авторами с помощью программы STATA.

Как показано в таблице 3, гипотеза о том, что член торговой неэффективности не существует, отвергается на 1 % уровне значимости, что указывает на существование члена торговой неэффективности, поэтому для оценки потенциала китайско-белорусской торговли в статье целесообразно использовать гравитационную модель стохастического фронта; результаты теста на отношение правдоподобия показывают, что гипотезы о невведении двух переменных – эффективности таможи и уровня тарифов – отвергаются на 1 %-м уровне значимости, что означает, что эти две переменные являются эффективными переменными в данной модели; три переменные – язык, соглашение о свободной торговле, дипломатические отношения и иерархия – не прошли тест на значимость, что говорит о том, что эти три переменные являются недействительными переменными в данной модели и поэтому не вводятся. В итоге модель торговой неэффективности имеет следующий вид:

$$\ln T_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln POP_{it} + \beta_4 \ln POP_{jt} + \beta_5 \ln DIST_{ij} \quad (8)$$

$$v_{tij} - (a_0 + a_1 LAN_{ij} + a_2 FTA_{ij} + a_3 CUS_j + a_4 SP_{ij} a_5 TARRIF_{ijt} + w_{tij})$$

После определения функционального выражения модели неэффективности торговли используется программное обеспечение STATA и «одноэтапный метод» для оценки общего объема двусторонней торговли в модели неэффективности торговли (табл. 4):

Таблица 4 – Результаты оценки модели торговой неэффективности

	Переменная	Коэффициент	t-критерий
Стохастическая гравитационная модель	$\ln GDP_{ti}$	2.336***	4.81
	$\ln GDP_{tj}$	0.360*	2.02
	$\ln POP_{ti}$	-25.33**	-1.42
	$\ln POP_{tj}$	0.0228	0.51
	$\ln DIST_{ij}$	-1.032***	-7.52
Модель неэффективности торговли	CUS_j	-0.0525*	-2.03
	$TARRIF$	-10.91**	-2.73
	Cons	374.8	1.28
Reference quantity	σ^2	0.406	2.47
	γ	0.97**	1.99
	μ	1.489	1.81
	η	-0.0625*	-2.26
	log likelihood	-72.716954	
	LR	13.83	

Примечание – если $p < 0.10$, коэффициенты обозначаются *; если $p < 0.05$, коэффициенты обозначаются **; если $p < 0.01$, коэффициенты обозначаются ***.

Из анализа результатов регрессии следует, что значение γ больше 0 и приблизительно равно 1, а значение T является значимым на уровне значимости 5 %, что указывает на то, что модель настроена разумно и одним из важных факторов, препятствующих двусторонней торговле, является неэффективность торговли.

В гравитационной модели стохастического фронта коэффициент $\ln GDP_{ti}$ (логарифм ВВП Беларуси) положителен и выдерживает 1%-ный тест на значимость, указывая на то, что ожидается увеличение торговых потоков примерно на 2,336 % при увеличении ВВП страны-экспортера на 1 % (при постоянстве других переменных). Это говорит о том, что размер экономики страны-экспортера оказывает значительное положительное влияние на двусторонние торговые потоки, и чем больше экономика, тем больше потенциальные торговые возможности и объем торговли. Коэффициент $\ln GDP_{tj}$ (логарифм ВВП Китая) положителен и проходит 10%-ный тест на значимость, что говорит о том, что при увеличении ВВП страны-импортера на 1 % ожидается увеличение торговых потоков примерно на 0,360 % (при неизменности других переменных).

Коэффициент $\ln POP_{ti}$ (логарифм численности населения Беларуси) отрицателен на 1%-ном уровне значимости, что согласуется с выводами гравитационной модели стохастического фронта, указывая на то, что внутренний потребительский потенциал страны-экспортера велик, и сокращение объема торговли товарами, доступными для экспорта, превышает увеличение объема торговли товарами, которые необходимо импортировать, и общий объем торговли снижается, поэтому коэффициент отрицателен.

Коэффициент $\ln POP_{tj}$ (логарифм численности населения Китая) положителен, но не проходит тест на значимость, что указывает на относительно небольшое влияние численности населения Китая на общий объем двусторонней торговли.

$\ln DIST_{ij}$ (расстояние между двумя странами) имеет отрицательный коэффициент и значим на 1%-ном уровне значимости, что соответствует теории, указывающей на то, что чем больше географическая удаленность двусторонней торговли, тем выше транспортные издержки торговли, что оказывает негативное влияние на объем двусторонней торговли.

$\ln CUS_j$ (эффективность китайской таможни): коэффициент эффективности таможенного оформления в стране-импортере (-0,0525), который показывает влияние эффективности таможенного оформления в стране-импортере на торговые потоки. В частности, когда эффективность таможенного оформления страны-импортера снижается (или повышается, но здесь коэффициент отрицательный, поэтому мы фокусируемся в основном на снижении), торговые потоки соответственно уменьшаются. Абсолютное значение коэффициента (0,0525) указывает на величину воздействия, т. е. на каждый процент снижения эффективности таможенного оформления (в зависимости от единицы измерения эффективности таможенного оформления) ожидается, что торговые потоки сократятся примерно на 0,0525 % (при неизменности других переменных);

TARRIF: коэффициент среднего уровня тарифов (-10,91): этот коэффициент указывает на влияние среднего уровня тарифов на торговые потоки. Он показывает, что при повышении среднего уровня тарифов происходит соответствующее снижение торговых потоков. Абсолютное значение коэффициента (10,91) указывает на значительное влияние, то есть на каждый процент увеличения среднего уровня тарифов (в зависимости от единицы измерения тарифов) ожидается снижение торговых потоков примерно на 10,91 % (при неизменности других переменных). Это значительное влияние, указывающее на то, что уровень тарифов является важным фактором в международной торговле.

Измерение торгового потенциала Китая и Беларуси. Гравитационная модель оценивает размер потенциала двусторонней торговли с помощью отношения фактического объема торговли к желаемому. Два ученых, Лю Цинфэн и Цзян Шуцзюй (2002), классифицировали торговый потенциал на три типа [8]:

1. Потенциальное изменение: если отношение фактического объема торговли двух стран к моделируемому объему торговли двух стран превышает 1,2, то торговый потенциал между торговыми партнерами крайне ограничен, и двум странам необходимо использовать благоприятные факторы влияния, чтобы открыть новое торговое пространство.

2. Тип потенциального развития: соотношение фактического объема торговли между двумя странами и смоделированного объема торговли между двумя странами составляет от 0,8 до 1,2. В настоящее время все еще существует определенный торговый потенциал между торговыми партнерами и есть много возможностей для развития двусторонней торговли.

3. Тип огромного потенциала: отношение фактического объема торговли между двумя странами к моделируемому объему торговли между двумя странами составляет менее 0,8. В настоящее время существует большой торговый потенциал, и предпринимаются усилия по снижению или устранению торговых барьеров для содействия лучшему развитию торговли между двумя странами. Следует отметить, что это оценивается исходя из существующих условий, и если появятся новые влияющие факторы, торговый потенциал все равно будет изменен.

Для расчета торгового потенциала Китая и Беларуси использована модель 2-8. Результаты представлены в табл. 5. С 2007 по 2022 г. индекс потенциала двусторонней торговли между Китаем и Беларусью был ниже 0,8, что является показателем огромного потенциала, который показывает, что торговый потенциал между Китаем и Беларусью используется не в полной мере, и для двусторонней торговли еще есть много возможностей. Это согласуется с результатами анализа текущей торговой ситуации между Китаем и Беларусью: общий объем торговли между Китаем и Беларусью относительно невелик и имеет много возможностей для развития.

Таблица 5 – Торговый потенциал Китая и Беларуси

Год	Объем двусторонней торговли (логарифмический) (Фактическое значение)	Объем двусторонней торговли (логарифмический) (Расчетное значение)	Индекс потенциала	Виды торгового потенциала
2007	20.54891245	64.27363164	0.319709839	Тип огромного потенциала
2008	20.57127948	66.50215064	0.309332545	Тип огромного потенциала
2009	20.51254481	67.61600216	0.303368199	Тип огромного потенциала
2010	20.9638563	66.17837646	0.316778039	Тип огромного потенциала
2011	20.98793514	63.7079054	0.329440044	Тип огромного потенциала
2012	21.18258762	33.21216286	0.63779609	Тип огромного потенциала
2013	21.09689622	33.59397143	0.627996492	Тип огромного потенциала
2014	21.33791079	66.99233377	0.318512725	Тип огромного потенциала
2015	21.28857965	66.78235291	0.318775526	Тип огромного потенциала
2016	21.14526025	69.05681593	0.306200915	Тип огромного потенциала
2017	21.09344913	68.53385906	0.30778143	Тип огромного потенциала
2018	21.26151206	70.13480506	0.30315208	Тип огромного потенциала
2019	21.7216894	73.45558135	0.295711898	Тип огромного потенциала
2020	21.82254457	73.86713302	0.295429695	Тип огромного потенциала
2021	22.06351626	75.01483908	0.294122023	Тип огромного потенциала
2022	22.3485771	34.14973485	0.654429008	Тип огромного потенциала

Примечание – Источник: рассчитано авторами с помощью программы STATA.

Основные выводы и политические рекомендации. Анализ факторов, влияющих на двусторонний торговый потенциал Китая и Беларуси, показал, что помимо экономического масштаба и географической удаленности двух торговых стран, важными факторами, влияющими на объем двусторонней торговли, являются эффективность таможенной службы и уровень тарифов в стране. Согласно

анализу результатов измерения торгового потенциала Китая и Беларуси, торговый потенциал Китая и Беларуси огромен, этот результат показывает, что торговый потенциал Китая и Беларуси еще не полностью использован, и есть еще много возможностей для увеличения объема торговли двух стран, поэтому Китай и Беларусь должны активно искать новые точки экономического роста, прилагать усилия для развития потенциала двусторонней торговли и способствовать развитию двусторонней торговли [9].

Учитывая, что рост ВВП Китая оказывает значительное положительное влияние на объем двусторонней торговли, рекомендуется укреплять экономическое сотрудничество между двумя странами, чтобы способствовать росту объема торговли. Кроме того, поскольку географическое расстояние оказывает значительное негативное влияние на объем торговли, рекомендуется снизить это влияние путем улучшения логистической инфраструктуры и снижения транспортных расходов. Для повышения эффективности торговли рекомендуется выявить и снизить неэффективные факторы, влияющие на торговлю, например, тарифные барьеры, административные процедуры и др. В заключение анализируются результаты измерения торгового потенциала Китая и Беларуси, которые показывают, что Китай и Беларусь обладают огромным торговым потенциалом, и рекомендуется, чтобы правительства и предприятия двух стран прилагали совместные усилия для развития новых торговых возможностей и расширения масштабов двусторонней торговли.

Источники

1. Болдуин, Р. На пути к новой Европе / Р. Болдуин // Сравнительные экономические исследования. – 1994. – № 2. – С. 115–118.

Baldwin, R. On the way to a new Europe / R. Baldwin // Comparative economic research1. – 1994. – № 2. – P. 115–118.

2. Ван, Л. Торговый потенциал Экономического пояса Шелкового пути – анализ, основанный на гипотезе «естественного торгового партнера» и модели случайной пограничной гравитации / Л. Ван // Экономист. – 2016. – № 4. – С. 33–41.

Wang, L. The trade potential of the Silk Road Economic Belt – an analysis based on the hypothesis of a “natural trading partner” and a model of random boundary gravity / L. Van // Economist. – 2016. – № 4. – P. 33–41.

3. Шуфэн, Х. Влияние Арктического водного пути на торговый потенциал Китая – эмпирическое исследование, основанное на стохастической модели пограничной гравитации / Х. Шуфэн // Вопросы международной торговли. – 2013. – № 8. – С. 3–12.

Shu feng, H. The influence of the Arctic waterway on China’s trade potential – an empirical study based on the stochastic model of boundary gravity / H. Shu feng // International trade issues. – 2013. – № 8. – P. 3–12.

4. Чжиган, Г. Исследование потенциала и эффективности двусторонней торговли при строительстве Китайско-Пакистанского экономического коридора – анализ, основанный на модели случайной пограничной гравитации / Г. Чжиган // Финансовая наука. – 2015. – № 11. – С. 101–110.

Zhi Gan, G. A study of the potential and effectiveness of bilateral trade in the construction of the China-Pakistan Economic Corridor – an analysis based on the model of random boundary gravity / G. Zhi Gan // Financial science. – 2015. – № 11. – P. 101–110.

5. Хуэйцзюнь, Ц. Торговый потенциал и эффективность торговли Китая и стран, расположенных вдоль «Пояса и пути» / Ц. Хуэйцзюнь // Журнал Чжуннаньского университета экономики и права. – 2018. – № 6. – С. 127.

Hui jun, C. Trade potential and trade efficiency of China and the countries located along the “Belt and Road” / C. Hui jun // Journal of Zhongnan university of economics and law. – 2018. – № 6. – P. 127.

6. Туншэн, С. Оценка и международное сравнение экспортного потенциала торговли услугами Китая – эмпирический анализ, основанный на гравитационной модели перекрестных данных / С. Туншэн // Нанькайские экономические исследования. – 2010. – № 6. – С. 123–136.

Tong sheng, S. Assessment and international comparison of the export potential of China's trade in services – an empirical analysis based on the gravitational model of cross-data / S. Tong sheng // Nankai Economic Research. – 2010. – № 6. – P. 123–136.

7. Хейвен, Л. Исследование конкурентоспособности, взаимодополняемости и торгового потенциала торговли между Китаем и странами Центральной и Восточной Европы в контексте «Пояса и пути» / Л. Хейвен // Гуанси, социальные науки. – 2016. – № 2. – С. 78–84.

Haven, L. The study of competitiveness, complementarity and trade potential of trade between China and the countries of Central and Eastern Europe in the context of the “Belt and Road” / L. Haven // Guangxi, Social Sciences. – 2016. – № 2. – P. 78–84.

8. Цинфэн, Л. Рассмотрим двусторонние торговые соглашения Китая с точки зрения модели притяжения торговли / Л. Цинфэн // Чжэцзян, социальные науки. – 2002. – № 6. – С. 17–20.

Qingfeng, L. Let's consider China's bilateral trade agreements from the point of view of the trade attraction model / L. Qingfeng // Zhejiang, Social Sciences. – 2002. – № 6. – P. 17–20.

9. Международная торговля : учебник / Н. С. Шелег [и др.]. – Минск : Выш. школа, 2023. – 552 с.

International trade : textbook / N. S. Sheleg [et al.]. – Minsk : Higher School, 2023. – 552 p.

Статья поступила в редакцию 02.12.2024.

УДК 339.9

A. Yanchuk
BSEU (Minsk)

MILK AND DAIRY PRODUCTS IN INDIA: STATUS AND MARKET OPPORTUNITIES

The article contains the results of a study of the possibilities of entering the Indian market of milk and dairy products. An overview of the state of the dairy industry in the country is given, current statistical data are given, special attention is paid to the impact of the COVID-19 pandemic on the development of the industry. The author highlights the features of the market and sales channels of dairy products in India, in particular, the increase in demand for new non-traditional products. The main legislative acts and government measures that contribute to the internal development of the